

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-323283

(43) 公開日 平成4年(1992)11月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 5/02	J G P	6770-4 J		
4/02	J B K	7242-4 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平3-94303

(22) 出願日 平成3年(1991)4月24日

(71) 出願人 000003182

徳山曹達株式会社

山口県徳山市御影町1番1号

(72) 発明者 川口 俊夫

山口県徳山市御影町1番1号 徳山曹達株式会社内

(72) 発明者 塚原 美枝子

山口県徳山市御影町1番1号 徳山曹達株式会社内

(54) 【発明の名称】 新規な接着方法

(57) 【要約】

【構成】 (a) カルボキシル基又はその酸無水物を少なくとも1個と疎水性基を有するビニルモノマーを含んでなるプライマー溶液で処理した後、(b) (メタ)アクリレート系光硬化型接着性組成物を用いて接着することを特徴とする接着方法。

【効果】 鋸、セラミックス、有機高分子の接着のみならず、有機成分を多く含む従来より接着が困難とされていた人体硬組織に対しても高い接着強度を発現させる新規な接着方法である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) カルボキシル基又はその酸無水物を少なくとも1個と疎水性基を有するビニルモノマーを含んでなるプライマー溶液で処理した後、(b) (メタ) アクリレート系光硬化型接着性組成物を用いて接着することを特徴とする接着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

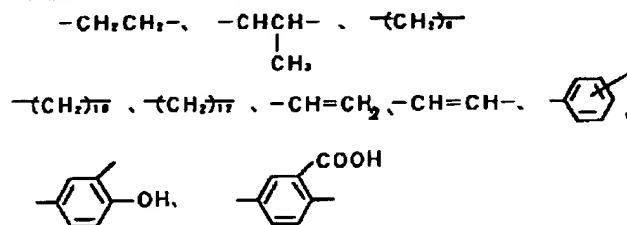
【産業上の利用分野】 本発明は新規な接着方法に関するものである。詳しくは、金属材料、有機高分子材料、セラミックス材料、及び人体硬組織等の接着に好適に使用できる接着方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 接着材は近年、自動車、電子産業、あるいは建築、医療などの様々な分野に広く用いられ、それぞれ特有の性状が要求されている。中でも医療用として歯牙の修復に用いられる歯科用接着材は、口腔内での特殊な環境に耐える強固な接着性と耐久性が要求される。

【0003】 歯牙は主にエナメル質と象牙質とで構成されているが、その大部分が無機質から成るエナメル質に対しては、被着面を予め酸処理した上、アクリル系のモノマー液から成る接着材を塗布する方法が一般に採用され、臨床的にも十分な効果が認められている。しかしながら、有機質を多く含み、無数の細管から滲出する体液に絶えずさらされている象牙質に対しては、このような被着面の酸処理は効果が少ないばかりか、歯髄の損傷を招く危険がある。

【0004】 そこでこの様な象牙質に対し、被着面の酸処理を施す事なく優れた接着性を得るための試みとして、象牙質との強固な親和性を期待し、カルボン酸、リ 30 ン酸、スルホン酸等の酸性の官能基を有するビニルモノ *



【0012】 などが挙げられる。

【0013】 優れた接着性を発現させるためには、疎水性基の総炭素数が4~20のビニルモノマーが好ましい。

* マーを接着材の成分として添加する方法が行われてきた。

【0005】 この方法によって接着力はかなり向上して来たが、長期の耐久性を考慮すると未だ満足できるものではないのが現状である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は工業用の種々の材料、とりわけ有機質を多く含む象牙質のような人体硬組織に対しても優れた接着強度を示す接着方法の開発を目的とするものである。

【0007】

【問題を解決するための手段】 本発明者らは、上記問題を解決するため研究を重ねた結果、特定組成のプライマー溶液で処理した後、特定の接着性組成物を用いて接着した場合、象牙質に対しても優れた接着性が得られることを見出し本発明を完成するに至った。

【0008】 即ち、本発明は、(a) カルボキシル基又はその酸無水物を少なくとも1個と疎水性基を有するビニルモノマーを含んでなるプライマー溶液で処理した後、(b) (メタ) アクリレート系光硬化型接着性組成物を用いて接着することを特徴とする接着方法である。

【0009】 本発明の接着方法に用いるプライマーは、カルボキシル基又はその酸無水物を少なくとも1個と疎水性基を有するビニルモノマーから成る。

【0010】 疎水性基としては、炭素数が2個以上のアルキレン基、アルケニル基、アルケニレン基、アリレン基、あるいはこれらの基の水素原子の一部が水酸基やカルボキシル基などで置換されたものが挙げられる。一般に好適な疎水性基を具体的に例示すると、

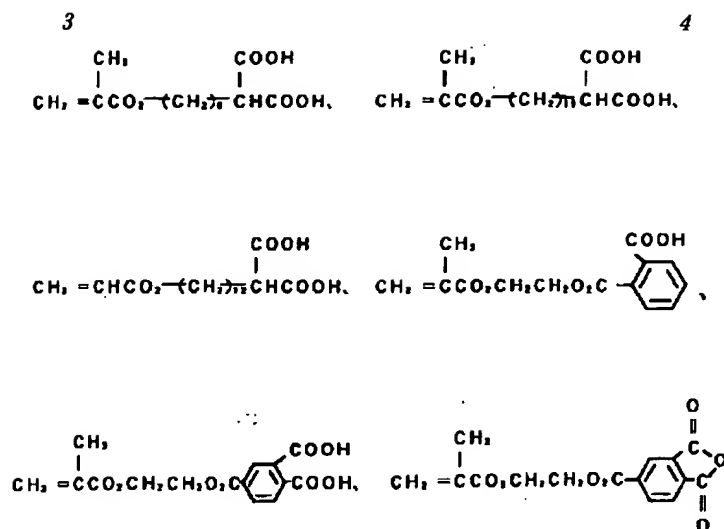
【0011】

【化1】

【0014】 これら好ましいビニルモノマーを具体的に例示すると、

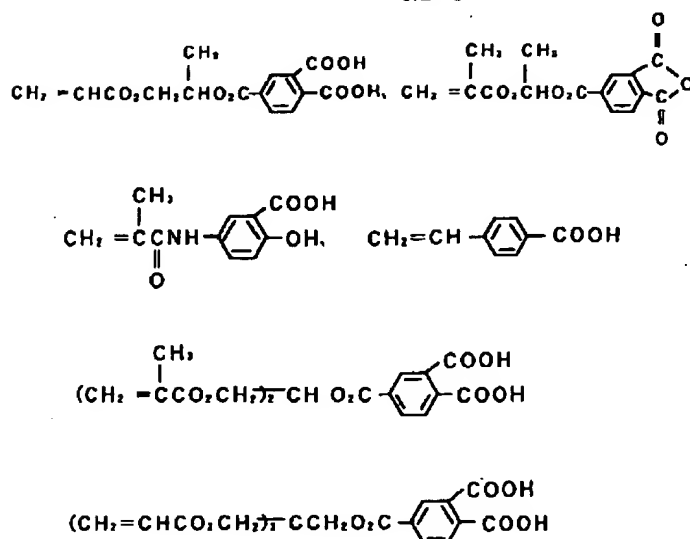
【0015】

【化2】



【0016】

【化3】



【0017】等が挙げられる。

【0018】本発明に用いるプライマーは、必要に応じて毒物学的に許容しうる有機溶媒又は該有機溶媒と水の混合液に溶解して用いる事ができ、その場合の濃度は5～100wt%とすることが接着の観点から好ましい。有機溶媒としては、本プライマーに用いられるビニルモノマーを溶解させしかも揮発性のものが好適に使用される。具体的に例示すればアセトン、塩化メチレンやエタノール、イソプロピルアルコールなどのアルコール類などが挙げられる。特にアルコールと水の混合液に溶解してプライマーとする事が接着力の向上にとって好ましい。

【0019】尚、本願発明においてプライマーとは、接着剤を用いて接着する前に被着面を処理する下塗り剤のことをいう。

【0020】プライマー処理方法としては、一般的にはスポンジまたは小筆で被着面が完全に濡れる程度に塗布

する方法が採用される。プライマー処理後は、エアーを吹きつけて乾燥したのち次の接着工程へ移ることが接着力向上のために好ましい。

【0021】本発明の接着方法においては、上記プライマー処理後に（メタ）アクリレート系光硬化型接着性組成物（以下、光硬化型接着性組成物ともいう）を用いることが必須である。

【0022】該（メタ）アクリレート系光硬化型接着性組成物は、光重合触媒、及び光重合触媒によって重合する（メタ）アクリレート化合物を主成分とするものであるが、後述するように硬化促進剤、重合禁止剤、フィラー等を必要に応じて添加してもよい。

【0023】しかしながら、光重合触媒に替えて化学重合触媒を含む接着性組成物を用いた場合には高い接着強度を得ることは出来ない。これは、化学重合の場合には、被着面に接着組成物を塗布する前から重合が始まっているため、（メタ）アクリレート化合物の分子量が上

5

昇し被着面を十分に濡らすことができなく、又、十分に濡らすことができたとしても、象牙質のように歯髄からの浸出液があふれている面では光重合の場合の様に速やかに重合できず接着界面における重合が不十分になるためであると推測される。

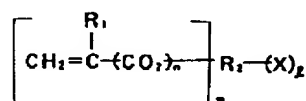
【0024】本発明に用いる光硬化型接着組成物の主成分の一つである(メタ)アクリレート化合物としては、光重合触媒によって重合する公知のものが特に限定されることなく使用できる。

【0025】一般に好適に使用される該(メタ)アクリレート化合物を具体的に例示すると、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、*n*-プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、*n*-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、*n*-ヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート、メトキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート等の単官能ビニルモノマー；エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、1,10-デカンジオールジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAジ(メタ)アクリレート、2,2'-ビス〔(4-(3-メタクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロポキシ)フェニル)プロパン、トリメチロールプロパン(メタ)アクリレート、トリメチロールエタントリ(メタ)アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ(メタ)アクリレート、(2-メタアクリロキシエチル)マレイン酸モノエステル等の多官能ビニルモノマーが用いられる。

【0026】又、(メタ)アクリレート化合物として、接着力および耐久性を向上させるために下記式で表される酸性基を有するビニルモノマーが好適に用いられる。

【0027】

【化4】



【0028】〔式中、 R_1 はアルキル基または水素原子、 R_2 は炭素数2~20の有機残基、 1 は1または2

6

の整数、 m は0又は1の整数、 n は1~3の整数、 X はカルボキシル基(1=2の場合、 X は酸無水基；-CO-O-CO-の形で存在してもよい)、-OPOCl₂基または-OPO(OH) R_3 基(R_3 は水酸基、アリール基、アルコキシ基またはアリーロキシ基)を示す]

【0029】上記一般式中、 R_1 で示される基は水素原子又はアルキル基であり、アルキル基としては具体的にメチル基、エチル基が挙げられる。

【0030】又、 R_2 は炭素数2~20の有機酸基である。炭素数1以下の場合、湿潤下での接着耐久性が低い。炭素数2以上の場合、材料の入手が困難であり、しかも硬化体の強度が得られないため接着力が低い。該有機残基は、上記炭素数を満足する限り脂肪族系あるいは芳香族系有機残基のいづれでもよく、さらにハロゲン、アミノ基、水酸基等の置換基によって一部が置換されていてもよい。

【0031】一般式中、 X はカルボキシル基、-OPOCl₂、又は-OPO(OH) R_3 基であり、上記有機残基に1又は2個結合している。ここで R_3 で示される基は水酸基；フェニル基等のアリール基；メトキシ基、エトキシ基、ブトキシ基等のアルコキシ基；フェノキシ基、ベンジルオキシ基等のアリーロキシ基のいづれかである。

【0032】一般に好適に使用される酸性基を有するビニルモノマーを具体的に例示すると

【0033】6-メタクリロキシヘキシルジハイドロジェンホスフェート、10-メタクリロキシデシルジハイドロジェンホスフェート、6-メタクリロキシヘキシルブチルホスフェート、6-メタクリロキシヘキシルフェニルホスフェート、2-メタクリロキシエチルハイドロジェンフェニルホスフェート、などの分子内に1つのリン酸基を有するビニルモノマー；ビスフェノールAジグリシジルメタクリレートとオキシ塩化リンの反応生成物などの分子内に2つのリン酸基を有するビニルモノマー；などが挙げられる。

【0034】優れた接着性を発現させるためには、前記一般式で表わされる酸性基を有するビニルモノマーの R_2 が炭素数4~20のアルキレン基が好ましく、更には X がカルボキシル基である場合には炭素数4~20、 X が-OPO(OH) R_3 で、 R_3 が水酸基である場合に

は炭素数6~20、R₃がアリール基、アルコキシ基又はアリールオキシ基である場合には炭素数2~12であることが特に好ましい。これら好ましいビニルモノマーを具体的に例示すると、7-メタクリロキシ-1, 1-ヘプタンジカルボン酸、11-メタクリロキシ-1, 1-ウンデカンジカルボン酸、13-メタクリロキシ-1, 1-トリデカンジカルボン酸等の分子内にカルボキシ基を2個有するジカルボン酸類、あるいは6-メタクリロキシヘキシルジハイドロジェンホスフェート、10-メタクリロキシデシルジハイドロジェンホスフェート等のモノホスフェート類が挙げられる。

【0035】かかる酸性基を有するビニルモノマーは、通常光硬化型接着性組成物中の全重合性モノマー100重量部当り1~50重量部含有させる。

【0036】本発明に用いる光硬化型接着組成物の主成分の他の一つは、光重合触媒である。光重合触媒としては公知のものが何ら制限なく使用される。具体的には、ジアセチル、アセチルベンゾイル、ベンジル、2, 3-ペンタジオン、2, 3-オクタジオン、4, 4'-ジメトキシベンジル、 α -ナフチル β -ナフチル、4, 4'-

オキシベンジル、カンファーキノン、9, 10-フェナンスレンキノン、アセナフテンキノン等の α -ジケトン；

【0037】ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテル等のベンゾインアルキルエーテル；2, 4-ジエトキシチオキサゾン、2-クロロチオキサントン、メチルチオキサゾン等のチオキサゾン誘導体；ベンゾフェノン、P, P'-ジメチルアミノベンゾフェノン、P, P'-メトキシベンゾフェノン等のベンゾフェノン誘導体が好適に使用される。

【0038】これらの光重合触媒は光硬化型接着性組成物中の全重合性モノマー100重量部に対して、0.05~10重量部、好ましくは0.1~5重量部添加することが望ましい。

【0039】また、上記の光重合触媒と同時に他の添加剤を必要に応じて添加してもよい。例えば硬化促進剤を添加することができる。

【0040】かかる硬化促進剤としては、N, N-ジメチル-P-トルイジン、N, N'-ジメチルベンジルアミン、N-メチルジブチルアミン、ジメチルアミノエチルメタクリレート、N, N-ジメチル-m-アニジン、P-ジメチルアミノ安息香酸エチル等のアミン化合物；アリルチオ尿素、 α -トリルチオ尿素などのチオ尿素化合物；ジメチルホスファイト、ジオクチルホスファイト等のホスファイト化合物；などが挙げられる。

【0041】該硬化促進剤の添加量は光硬化型接着性組成物中の全重合性モノマー100重量部に対して0.05~5重量部、好ましくは0.1~3重量部が望ましい。

【0042】本発明の光硬化型接着組成物を使用する場合の重合は、高圧、中圧、低圧水銀灯による紫外線；ハロゲンランプ、キセノンランプ等による可視光線を照射することにより行うことができる。

【0043】本発明に用いる光硬化型接着性組成物は、必要に応じてハイドロキノン、ハイドロキノンモノメチルエーテル、ブチルヒドロキシトルエン等の重合禁止剤を少量添加するのが好ましい。

【0044】また、本発明においては、接着の対象物によってはフィラーを添加するのが好ましい。フィラーを添加することによって機械的強度、耐水性が向上し、更に流動性、塗布性をコントロールすることができる。フィラーとしては例えば、石英、無定形シリカ、シリカジルコニア、クレイ、酸化アルミニウム、タルク、雲母、カオリン、ガラス、硫酸バリウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、チッ化ケイ素、チッ化アルミニウム、チッ化チタン、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭酸カルシウム、ヒドロキシアパタイト、リン酸カルシウム等の無機物；ポリメチルメタクリレート、ポリエチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエステル、ナイロン等の高分子又はオリゴマー等の有機物；及び有機-無機の複合フィラー等が挙げられる。上記無機フィラーは通常、 γ -メタクリロイルオキシプロピルメリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン等のシランカップリング剤で処理したものを使用するのが好ましい。

【0045】上記フィラーの添加量は必要に応じて適宜選択でき、例えば光硬化型接着性組成物中の全重合性モノマー100重量部に対して1~300重量部の割合となる範囲から選べばよい。

【0046】本発明に用いる光硬化型接着組成物には、有機溶媒が含まれないことが望ましい。特にエタノールなどのアルコール類を含むと接着力が低下する傾向にある。これは、接着剤の被膜厚さが薄くなり過ぎるため接着面に欠陥が生じ易いことと、アルコールは重合禁止剤としての役割を果たすためと考えられる。

【0047】次に接着方法について具体的に説明するが、これら具体的に限定されるものではない。被着体の一方が固体で他方が例えば光硬化型コンポジットレジンのようなペースト状物の場合は、固体側にプライマー、次いで光硬化型接着性組成物を塗布したのちに、好ましくは接着力を上げるために接着性組成物に可視光を10~60秒照射する。次いでペースト状物を盛り、さらに圧接したのち、光照射して重合硬化させ、両被着体を接着する。被着体がいずれも固体である場合は、一方にプライマーを塗布し、他方には光硬化型接着性組成物を塗布したのち両体を圧接し、次いで接着境界あるいは固体表面の上から光照射を行い硬化接着させる。

【0048】

【発明の効果】本発明の接着方法は、特定成分からなるプライマーで予め処理した後、(メタ)アクリレート系

光硬化型接着性組成物を用いて接着する事によって、その接着性を著しく向上させることが可能である。特に、歯牙や骨のような人体硬組織、とりわけ、有機成分を多く含むことにより従来より接着が困難とされていた象牙質の接着において優れた硬化を発揮する。

【0053】

【化6】

【0049】本発明の接着方法は、上記の接着の他に金属、セラミックス、有機高分子等の接着にも有効である。

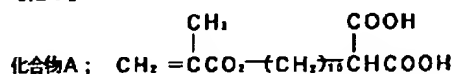
【0050】

【実施例】以下、本発明を更に具体的に説明するため、
実施例を示すが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

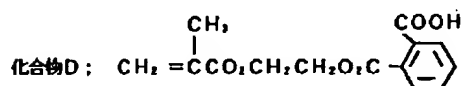
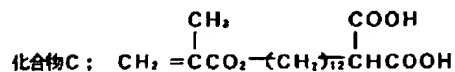
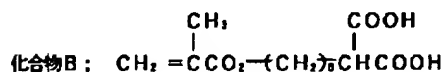
【0051】以下の実施例、および比較例において用いる(メタ)アクリレート化合物を以下の如く略記する。

【0052】

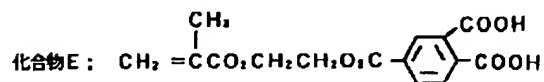
【化5】

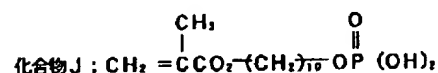
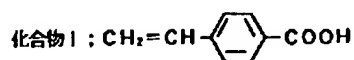
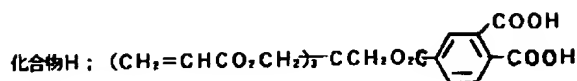
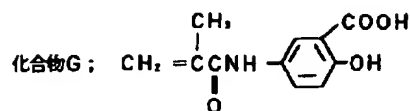
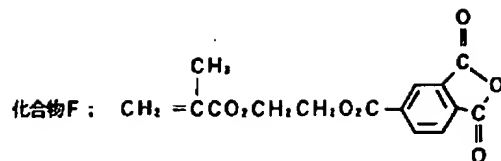


20



30





【0054】実施例1～9、比較例1

本発明の接着方法を用いて象牙質に対する接着強度の測定を行った。測定方法は以下のとおりである。

【0055】屠殺後24時間以内の牛前歯を抜去し、注水下、#800のエメリーペーパーで唇面に水平になるように象牙質を削り出した。次にその面に圧縮空気を約10秒間吹きつけて乾燥した後、この象牙質の面に直径4mmφの穴のあいたパラフィンワックスを両面テープにより固定して、該面を底面とする模擬窩洞を形成した。

【0056】その面に、表1に示した組成のプライマーを塗布して60秒間放置した後圧縮空気を吹きつけて乾燥し、引き続き下記の組成の(メタ)アクリレート系光硬化型接着性組成物を塗布し、次いで市販の可視光照*

*射器「ホワイトライト」(タカラベルモント社製)を用いて10秒間照射した。さらにその上に市販光硬化型コンポジットレジン「パルフィークライト」(徳山曹達社製)を填入、圧接した後、再度30秒間照射して硬化させた。

【0057】コンポジットレジンが硬化後、パラフィンワックスを取り除き、37℃の水中に24時間放置した。前記牛前歯とコンポジットレジン硬化体にそれぞれ金属製のアタッチメントを取り付け、引張り試験機(クロスヘッドスピード:10mm/min)で象牙質と光硬化型接着性組成物との接着強度の測定を行なった。

【0058】光硬化型接着性組成物の組成は以下の通りである。

【0059】

2-ヒドロキシエチルメタクリレート	28.3重量部
ビスフェノールAジグリシジル	
メタクリレート	26.6 "
トリエチレングリコール	
ジメタクリレート	45.1 "
カンファーキノ	0.4 "
p-ジメチルアミノ安息香酸エチル	0.6 "
ハイドロキノンモノメチルエーテル	0.05 "

【0060】上記方法で得られた接着強度、及び比較例としてプライマーを塗布しなかった場合の接着強度を表1に示す。

【0061】

【表1】

表 1

No.	プライマーの組成		接 着 強 度 (kg/cm ²)
	(重量部)		
実施例 1	化 合 物 A	10	101
	エタノール	90	
" 2	化 合 物 A	30	98
	エタノール	70	
" 3	化 合 物 A	5	105
	エタノール	47	
	水	48	
" 4	化 合 物 B	10	100
	エタノール	90	
" 5	化 合 物 C	10	103
	エタノール	90	
" 6	化 合 物 D	5	97
	エタノール	95	
" 7	化 合 物 G	8	102
	エタノール	92	
" 8	化 合 物 H	5	99
	エタノール	95	
" 9	化 合 物 I	5	100
	イソプロパノール	95	
比較例 1	な し		0

【0062】実施例10～25、比較例2～4

実施例3、6および8のプライマーを用い、光硬化型接着性組成物として下記、及び表2に示した組成物を使用*

酸性機を有するビニルモノマー
 ビスフェノールA
 ジグリシジルメタクリレート
 トリエチレングリコール
 ジメタクリレート
 カンファーキノン
 p-ジメチルアミノ安息香酸エチル
 ハイドロキノンモノメチルエーテル

【0064】上記方法で得られた接着強度、並びに比較例としてプライマーが本発明の「カルボキシル基又はその酸無水物を少なくとも1個と疎水性基を有するビニルモノマー」を含まない場合及び該ビニルモノマーに該当

*した以外は実施例1～9と同様にして接着力を測定した。

【0063】

X 重量部

40 "

60-X "

0.4 "

0.6 "

0.05 "

しないビニルモノマーを用いた場合の接着強度もあわせて表2に示す。

【0065】

【表2】

表 2

No	プライマー組成	酸性基を有する ビニルモノマー	X (重量部)	接着強度 (kg/cm)
実施例10	実施例3に示した組成	化合物A	2.0	153
" 11	"	化合物B	2.0	133
" 12	"	化合物C	2.0	137
" 13	"	化合物E	2.0	121
" 14	"	化合物J	2.0	110
" 15	実施例8に示した組成	化合物A	2.0	130
" 16	"	" B	5	121
" 17	"	" C	15	119
" 18	"	" E	2.0	120
" 19	"	" J	1.0	106
" 20	実施例8に示した組成	化合物A	1.0	139

【表3】

表 2 (つづき)

№	プライマー組成	酸性基を有する ビニルモノマー	X (重量部)	接着強度 (kg/cm ²)
" 21	"	" B	15	125
" 22	"	" C	20	120
" 23	"	" D	10	110
" 24	"	" E	10	122
" 25	"	" J	10	109
比較例 2	なし	化合物 A	10	55
" 3	メタクリル酸 10重量部 エタノール 90 "	"	"	58
" 4	2-メタクリロキシエチ ルホスフェート 10重量部 エタノール 90 "	"	"	50

【0066】実施例26～29

実施例10のプライマーを用い、光硬化型接着性組成物
としては、組成物中のカンファーキノンとp-ジメチル
アミノ安息香酸エチルに替えて表3に示した光重合触媒

および硬化促進剤を用いた以外は実施例10と同様にし
て接着強度を測定した。結果もあわせて表3に記す。

【0067】

【表4】

表 3

No.	光重合触媒 (重量部)	硬化促進剤 (重量部)	接着強度 (kg/cm ²)
実施例28	ベンジル 0.6	p-ジメチルアミノ 安息香酸エチル 0.6	131
" 27	2-クロロチオ キサントン 1.0	" 0.6	137
" 28	カンファキノ ン 0.4	N, N-ジメチル p-トルイジン 0.6	150
" 29	"	アリルチオ尿素 1.0	129

【0068】実施例30～32

実施例10のプライマー及び酸性基を有するビニルモノマーを用い、光硬化型接着組成物中のビスフェノールAジグリシジルメタクリレートおよびトリエチレングリコールジメタクリレートに替えて表4に示した(メタ)ア*

*クリレート化合物を用いた以外は実施例10と同様にして接着強度を測定した。結果を表4にあわせて示す。

【0069】

【表5】

表 4

No.	(メタ) アクリレート化合物 (重量部)	接着強度 (kg/cm ²)
実施例30	メチルメタクリレート (30) ジエチレングリコールジメタクリレート (50)	129
" 31	ネオペンチルグリコールジメタクリレート (40) トリメチロールプロパントリメタクリレート (40)	120
" 32	2-ヒドロキシプロピルアクリレート (40) トリエチレングリコールジアクリレート (40)	131

【0070】比較例5～7

実施例3のプライマーを用い、光硬化型接着性組成物に替えて表5に示す硬化型接着性組成物を用いた以外は同様にして接着強度を測定した。結果をあわせて表5

に示す。

【0071】

【表6】

表 5

No.	A 液	B 液	接着強度 (kg/cm ²)
比較例 5	ビスフェノールAジグリシジルメタクリレート 40重量部 トリエチレングリコールジメタクリレート 60 " 過酸化ベンゾイル 1 " ハイドロキノンモノメチルエーテル 0.05 "	ビスフェノールAジグリシジルメタクリレート 40重量部 トリエチレングリコールジメタクリレート 60 " N, N-ジメチル-p-トルイジン 1 " ハイドロキノンモノメチルエーテル 0.05 "	33
" 6	ビスフェノールAジグリシジルメタクリレート 40重量部 トリエチレングリコールジメタクリレート 40 " 化合物A 20 " 過酸化ベンゾイル 1 " ハイドロキノンモノメチルエーテル 0.05 "	同 上	31
" 7	同 上	N, N-ジメチル-p-トルイジン 1重量部 p-トルエンスルフィン酸ナトリウム 3 " エタノール 100 "	35